REFRACTÓMETRO ABBE
ABBE REFRACTOMETER
RÉFRACTOMÈTRE ABBE

Modelo / Model / Modèle 330

Este manual es parte inseparable del aparato por lo que debe estar disponible a todos los usuarios del equipo. Le recomendamos leer atentamente el presente manual y seguir rigurosamente los procedimientos de uso para obtener las máximas prestaciones y una mayor duración del mismo.

This manual should be available for all users of these equipments. To get the best results and a higher duration of this equipment it is advisable to read carefully this manual and follow the processes of use.

Ce manuel fait partie de l'équipement, c'est pourquoi il doit être disponible à tous les utilisateurs. Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel et suivre tous les procédures d'emploi, afin d'obtenir les meilleures prestations et une plus grande durée de l'appareil.

Gracias por haber adquirido este equipo. Deseamos sinceramente que disfrute del refractómetro ABBE 330. Le recomendamos que cuide el equipo conforme a lo expuesto en este manual.

Zuzi desarrolla sus productos según las directrices del marcado CE y haciendo hincapié en la ergonomía y seguridad del usuario.

La calidad de los materiales empleados en la fabricación y el correcto proceder le permitirán disfrutar del equipo por muchos años.

El uso incorrecto o indebido del equipo puede dar lugar a accidentes, descargas eléctricas, cortocircuitos, fuegos, lesiones, etc. Lea el punto de Mantenimiento, donde se recogen aspectos de seguridad.

LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MÁXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACIÓN DEL MISMO.

Tenga especialmente presente lo siguiente:

- Este manual es parte inseparable del refractómetro automático ABBE 330 Zuzi, por lo que debe estar disponible para todos los usuarios del equipo.
- Establezca todas las medidas requeridas por la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo (dispositivos de seguridad eléctrica, productos inflamables, tóxicos y/o patológicos, etc).
- Debe manipularse siempre con cuidado evitando los movimientos bruscos, golpes, caídas de objetos pesados o punzantes; evite el derrame de líquidos en su interior
- Nunca desmonte el equipo para repararlo usted mismo, además de perder la garantía podría producir un funcionamiento deficiente de todo el equipo, así como daños a las personas que lo manipulan.
- Para prevenir fuego o descargas eléctricas, evite los ambientes secos y polvorientos. Si esto ocurre, desenchufe inmediatamente el equipo de la toma de corriente.
- Cualquier duda puede ser aclarada por su distribuidor (instalación, puesta en marcha, funcionamiento). Usted puede también mandarnos sus dudas o sugerencias a la siguiente dirección de correo del Servicio Técnico Nahita (asistencia@auxilab.es).
- Este equipo está amparado por la Ley de garantías y bienes de consumo (10/2003).
- No se consideran en garantía las revisiones del equipo.
- La manipulación del equipo por personal no autorizado provocará la pérdida total de la garantía.
- Los fusibles o accesorios, así como la pérdida de los mismos, no están cubiertos por dicha garantía. Tampoco estarán cubiertos por el periodo de garantía las piezas en su desgaste por uso natural.
- Asegúrese de guardar la factura de compra para tener derecho de reclamación o prestación de la garantía. En caso de enviar el equipo al Servicio Técnico adjunte factura o copia de la misma como documento de garantía.
- El fabricante se reserva los derechos a posibles modificaciones y mejoras sobre este manual y equipo.

7. APPENDICE II

Température (°C)	*Indice de réfraction* (nD)
18	1.33316
19	1.33308
20	1.33299
21	1.33289
22	1.33280
23	1.33270
24	1.33260
25	1.33250
26	1.33239
27	1.33228
28	1.33217
29	1.33205
30	1.33193

¡ATTENTION! NE S'ADMETTRA AUCUNE APPAREIL À REPARER QUI NE SOIT PAS CORRECTEMENT NETTOYÉ ET DÉSINFECTÉE.

INSTRUCTIONS SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Ne pas retirer cet appareil dans l'ordure ordinaire quand se finie son cycle de vie; portez-le dans un point de récolte pour le recyclage des appareils électriques et électroniques selon la réglementation général et local en vigueur.

Ne contient pas des éléments dangereuses ou toxiques pour l'être humain mais une élimination inadéquat, endommagera l'environnement.

Les matériels sont recyclables comme s'indique dans le marquage.

Lorsqu'on recycle les matériels ou on réutilise les appareils anciens, on est en train de faire une contribution importante à la protection de l'environnement.

S'il vous plaît prendre contact avec l'administration de sa communauté pour prendre conseil sur les points de recueillie.

◆ Aucune impureté solide doit se trouver à l'échantillon.

◆ Ayez l'appareil toujours propre étant interdit de toucher la surface optique avec les doigt grases. Employez un chiffon en daim spécial ou en coton absorbent pour éliminer de la poussière, et une solution d'alcool / éter pour des éventuelles taches de grase sur le prisme optique.

◆ Protegez les surfaces en plastique pour éviter des dommages avec les échantillons corrosives.

◆ Lorque l'appareil va rester quiet pendant certain temps, protégez-le avec l'étui protecteur.

◆ Ne pas le demonter vous même, en cas d'avarie, envoyez-le à réparer inmédiatement.

Nettoyage

◆ Pour le nettoyage des parties métalliques, acier inoxydable, aluminium, peintures, etc. jamais utilisez éponge ou produis qui peuvent doubler, puisque détériorent l'appareil, limitant sa vie utile.

◆ Pour le nettoyage de l'appareil nous vous recommandons d'utiliser un chiffon lisse, sans duvet et humidifié avec de l'eau savonneuse qui ne contienne pas des produits abrasifs.

7. APPENDICE I

Méthodes pour une médition plus précise

Puisqu'indice de réfraction en tout liquide, ça depende de sa température, suivez les méthodes ensuit pour obtendre des résultats plus précises :

◆ Avant le mesurage, placez l'échantillon et l'appareil dans le même endroi pendant au moin 6 heure ou meilleur pendant tout la nuit, pour que tout les deux aient la même température ambiente, ainsi la température de l'échantillon sera fixe et égale à celle du cuve

◆ Pendant le checking, ayez constant la température de la pièce avec une variation maximale de 1 ºC. S'il arrive une variation supérieure à 2 ºC du début du mesurage, enlevez l'échantillon et tournez à la reinicialisation de l'appareil à l'objet de garantir la précision.

◆ Un prélèvement réquiert d'un temps d'aconditionement, d'autre la mise en place inmédiate sur la cuve peut causer une variation du résultat avec le temps, en tel cas attendez que la mesure soit stable et pourtant plus précise.

◆ Pour les liquides volatiles, ce méthode n'est pas recommendé, suivez la première recommendation qui permet un contrôle complet et rapide.

◆ Enfin, nettoyez consciencieusement la surface du prisme afin d'enlever tout résidu liquide et garantir la précision du test.

¡ATENCIÓN! NO SE ADMITIRÁ NINGÚN APARATO PARA REPARAR QUE NO ESTÉ DEBIDAMENTE LIMPIO Y DESINFECTADO.

ÍNDICE DE IDIOMAS

Castellano..... 2-10
Inglés.....11-18
Francés 19-27

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. APLICACIONES DEL INSTRUMENTO..... 3
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS..... 4
3. DESCRIPCIÓN 5
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS..... 6
5. INSTALACIÓN / PUESTA EN MARCHA 6
6. MANTENIMIENTO..... 8
7. APÉNDICE I 9
8. APÉNDICE II..... 10
ANEXO I: CERTIFICADO CE..... 28

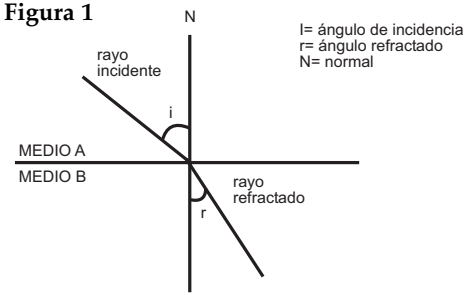
1. APLICACIONES DEL INSTRUMENTO

Este equipo se emplea habitualmente en la industria del petróleo, la industria química y farmacéutica, las refinerías de azúcar y la industria alimentaria, al igual que en el ámbito educativo con su uso en los colegios, universidades y centros de investigación para medir el índice de refracción nD de líquidos transparentes o traslúcidos. Permite así mismo medir el grado Brix (Bx) o concentración sólidos disueltos de una solución, mostrando su temperatura en pantalla y efectuando la corrección automática de su efecto sobre la medida.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Refractometría:

Figura 1



◆ Cuando un rayo de luz llega a la superficie de separación entre dos medios distintos, parte de la luz se refleja y otra se refracta (entra en el interior del segundo medio), propagándose este último con un ángulo y una velocidad diferente al del primer medio. Estas dos magnitudes se pueden caracterizar mediante el ***Índice de refracción***, que es un valor característico para cada sustancia.

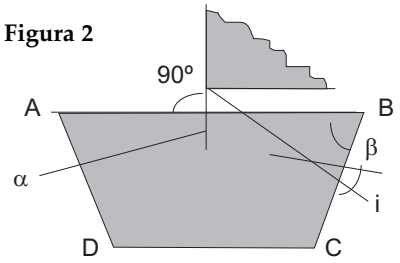
◆ El índice de refracción esta relacionado con la masa, la carga y el número de partículas de la sustancia a través de la cual se transmite la radiación luminosa. Los refractómetros pueden ser de distintos tipos pero la mayoría se basan en el mismo principio.

◆ El principio básico de un Refractómetro está acorde con la siguiente ley de Refracción:

$$n_1 \, x\text{sen}\alpha' = n_2 \, x\text{sen}\alpha''$$

◆ Siendo n_1 y n_2 los índices de refracción del medio a ambos lados del límite entre medios distintos, donde α' es el ángulo incidente y α'' el ángulo de refracción.

Figura 2



◆Cuando un haz luminoso pasa de un medio ópticamente más denso a otro ópticamente más ligero, el ángulo de incidencia es menor que el ángulo de refracción, y si cambiamos el primero hasta que el segundo llegue a ser de 90º, en este caso el ángulo de incidencia le llamamos ángulo crítico. El principio de éste refractómetro para determinar el índice de refracción, se basa en determinar el ángulo crítico.

◆ Cuando el haz luminoso cae sobre la superficie AB ***(fig. 2)*** desde cualquier ángulo, su ángulo de refracción es siempre mayor que i, si observamos el haz emergente, a través del telescopio aparece el campo visual dividido en dos mitades, una oscura y otra clara, si, situamos la línea que delimita las dos mitades justo en el centro esta es la posición del ángulo crítico.

◆ ABDC ***(fig. 2)*** es el prisma de refracción cuyo índice de refracción es n_2, y se coloca sobre la superficie AB la muestra a medir (líquido o sólido transparente) cuyo índice de refracción es n_1.

Méthode de mesurage

◆ Enlevez le couvercle et couvrez à la totalité la surface du cristal médiante une goutte de liquide de la solution problème.

◆ Placez à nouveau le couvercle pour procéder au mesurage.

◆ Poussez l'option du mode de mesurage ➡. Le système rentrera en mode de mesurage et l'indice de réfraction, ou le contenue de sucre (%Brix), serons montrés au display.

Avant du mesurage, vous devra vous assurer de nettoyer soigneusement tout résidu du mesurage précédent qui puisse affecter la nouvelle mesure.

Note: si la température du liquide ce n'est pas la même que celle de l'appareil, la T affichée au display diffère de celle de l'échantillon, en tel cas attendez jusqu'à que toutes les deux températures soient égales, donc le résultat de la valeur de l'indice est calculé selon cette température.

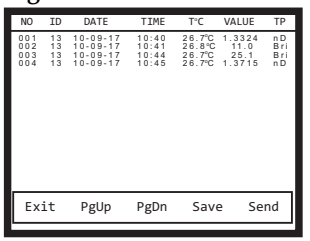
Enregistrement des données

◆ Poussez sur l'option **DATASHEET** montrée à la ***Fig.3*** pour accéder au registre des données (***Fig.7***)

◆ Poussez l'option **Save** pour garder les données enregistrées

◆ Poussez l'option **Send** pour la transmission de donnés au PC ou à l'imprimant.

Figura 7



6. MAINTIEN ET NETTOYAGE

À l'objet de garantir la précision de l'appareil et prévoir tout dommage, ayez compte des soignes et maintien sur l'appareil.

Note: Toutes les normes d'utilisation citées précédemment n'auront pas validité si on n'effectue pas une continue tâche de maintien.

◆ Suivez les instructions et les avertissements relatifs à ce manuel.

◆ Ayez ce manuel toujours à main pour que toute personne puisse le consulter.

◆ Placez l'appareil dans un lieu sec avec de la ventilation adéquat pour éviter la formation de mousi sur les parties optiques.

◆ Nettoyez soigneusement la surface du prisme à chaque nouvelle échantillon et surtout avant et après le travail avec l'appareil.

◆ Avec les liquides corrosives, il est nécessaire de bien nettoyer l'optique à la fait du mesurage afin d'éviter de l' endommager, d'autre un message d'erreur sera affiché lorque l'écran sera allumée. Il est interdit de mesures des échantillons extrémement corrosives.

◆ Avant de commencer à utiliser l'appareil, c'est convenaient de se familiariser avec ses composants et fondements basiques, ainsi que les fonctions de ses commandes.

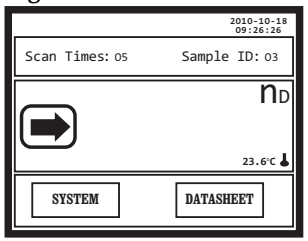
VOUS DEVREZ LIRE ATTENTIVEMENT CE MANUEL D'INSTRUCTIONS AVANT D'UTILISER L'APPAREIL AFIN D'OBTENIR LE MAXIMUM DE PRESTATIONS ET UNE PLUS GRANDE DURÉE DU MÊME.

Écran tactile

◆ Avant d'allumer l'appareil, nettoyez le prisme et placez le couvercle.

◆ Dès qu'on allume, l'appareil montre l'écran de début. Suivant les indications, poussez sur l'écran pour continuer, et après 30 s on affichera la **Fig.3**.

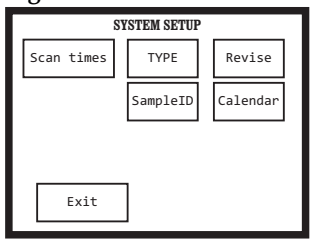
Figura 3



Sélection de paramètres

◆ Poussez sur l'option **SYSTEM**, pour accéder à l'écran (**Fig. 4**) où vous pourra sélectionner les suivants paramètres (Scan times, TYPE, Revise, Sample ID and Calendar).

Figura 4



Sélectionne du type de test (option TYPE)

◆ Poussez sur l'option **TYPE** pour accéder à l'écran de la **Fig. 5**.

◆ Poussez sur **nD** pour changer à l'unité Brix, tel qu'on se montre à la **Fig. 6**.

◆ Poussez **OK** pour confirmer l'option et retourner sur l'écran de la **Fig. 4**.

◆ Procédez de la même façon pour la sélection des paramètres restants.

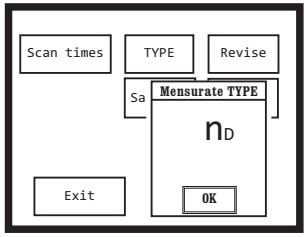


Figura 5

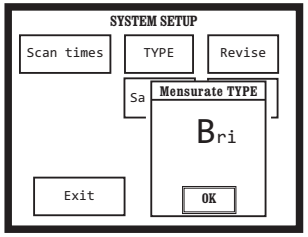


Figura 6

◆ Por la ley de refracción obtendremos la siguiente ecuación:

$$n_1 \text{ xsen}90^o = \text{xsen}\alpha$$
$$n_2 \text{ xsen}\beta = \text{sen i}$$
$$\phi = \alpha + \beta$$
$$\alpha = \phi - \beta$$

◆ Poniendo esto en la primera ecuación tenemos:

$$n_1 = n_2 \text{ x sen } (\alpha-\beta) = (\text{sen } \phi \text{ x cos } \beta - \cos\phi \text{ x sen } \beta)$$
$$n2^2 \text{x sen}^2\beta = \text{sen}^2 \text{ i}$$
$$n2^2\text{x}(1-\cos^2\beta) = \text{sen}^2 \text{ i}$$
$$n2^2 - n2^2 \text{ x cos }^2\beta = \text{sen }^2 \text{ I}$$

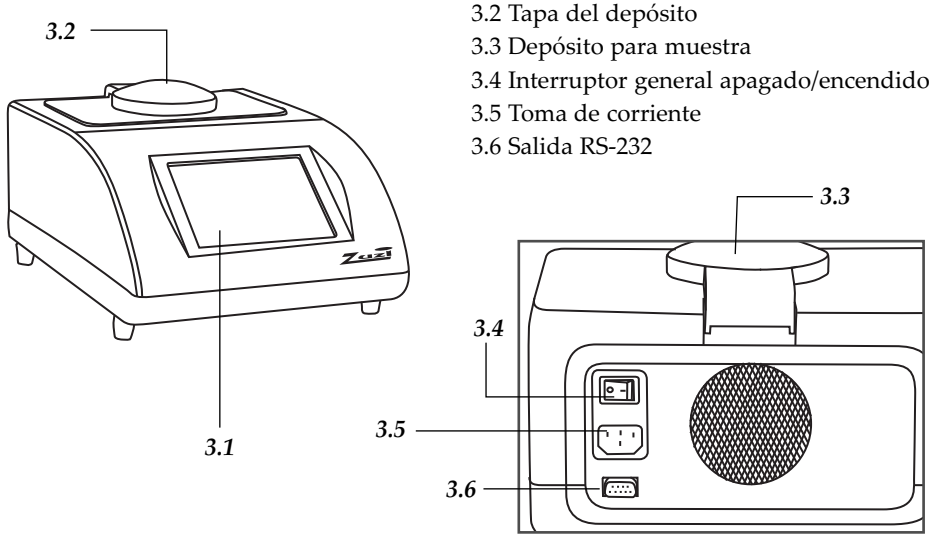
$$\cos\beta = \sqrt{\frac{n_2^2 - sen^2\, i}{n_2^2}}$$

$$n_1 = sen\ \phi\ x \sqrt{n_2^2 - sen^2\, i} - \cos\phi - sen\ i$$

◆ El ángulo de refracción ϕ y el índice de refracción n2 del prisma, son conocidos luego al conocer el ángulo critico i, podemos conocer en índice de refracción de la muestra.

3. DESCRIPCIÓN

3.1 Pantalla táctil
3.2 Tapa del depósito
3.3 Depósito para muestra
3.4 Interruptor general apagado/encendido
3.5 Toma de corriente
3.6 Salida RS-232



4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Referencia	50330000
Rango	1.3000-1.7000 nD 0-95% Brix (Bx-TC)
Precisión	±0.0002 Nd ±0.1% Brix
Resolución	0.0001 nD 0.1% Brix
Temperatura	0-50ºC
Temperatura de uso	Ambiente-35º
Dimensiones	329mm×214mm×150mm
Peso	3 kg
Interface	RS232
Alimentación	220V±22V / 50Hz±1Hz

5. INSTALACIÓN / PUESTA EN MARCHA

Inspección preliminar

Desembale el equipo, retire el plástico que lo envuelve y quite la protección de poliespán en que viene encajado. Retire todas las protecciones y, sin conectar el equipo a la red eléctrica, asegúrese de que no presenta ningún daño debido al transporte. De ser así, comuníquelo inmediatamente a su transportista o suministrador para que pueda hacer las debidas reclamaciones en el plazo establecido.

Guarde el embalaje, ya que siempre se deben realizar las devoluciones en su embalaje original con todos los accesorios suministrados.

Compruebe los accesorios que usted debe recibir junto al equipo:

- Tapa para el depósito de muestras
- Cable Schuko
- Cable conexión a impresora
- Manual de uso
- Certificado de garantía

Solo aceptamos devoluciones de equipos en los 15 días posteriores al envío y siempre que vengan completos en su embalaje original.

4. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Référence	50330000
Gamme	1.3000-1.7000 nD 0-95% Brix (Bx-ATC)
Précision	±0.0002 Nd ±0.1% Brix
Résolution	0.0001 nD 0.1% Brix
Température	0-50ºC
Température d'emploi	Ambiante-35º
Dimensions	329mm×214mm×150mm
Poids	3 kg
Interface	RS232
Alimentation	220V±22V / 50Hz±1Hz

5. INSTALLATION / MISE EN MARCHE

Inspection préliminaire

Déballez l'appareil, retirez le plastique qui l'enveloppe et enlever la protection de polyespan dans la quelle il est installé.

Sans connecter l'appareil au réseau électrique, vous devrez vous assurer qu'il n'y a aucun dégât dû au transport. Dans tel cas, communiquez-le immédiatement à votre distributeur afin de pouvoir faire les réclamations pertinentes dans les délais établis par le service de transport.

Vérifiez les accessoires que vous devrez recevoir:

-Couvercle pour le dépôt des échantillons
-Câble Schuko
-Câble connexion à l'impriment
-Manuel d'emploi
-Certificat de garantie

La restitution d'appareils pourra être effectué avant les 15 jours postérieurs à l'envoi et pourvu qu'ils soient complets dans son emballage original avec tous les accessoires et documents inclus

◆ Avec la loi de réfraction nous obtiendrons l´équation suivante:

$$n_1 \text{ xsen}90^o = \text{xsen}\alpha$$
$$n_2 \text{ xsen}\beta = \text{sen i}$$
$$\phi = \alpha + \beta$$
$$\alpha = \phi - \beta$$

◆ En mettant ceci dans la première équation nous obtiendrons:

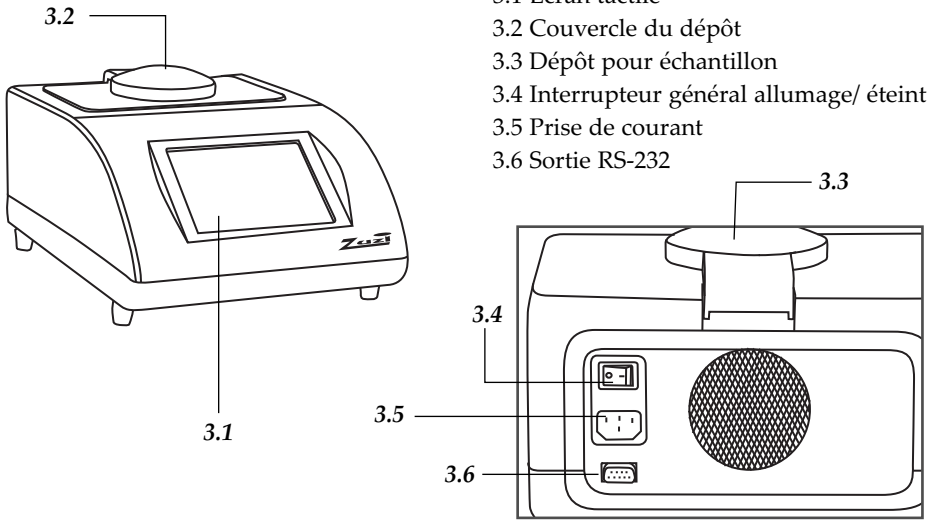
$$n_1 = n_2 \text{ x sen } (\alpha-\beta) = (\text{sen } \phi \text{ x cos } \beta - \cos\phi \text{ x sen } \beta)$$
$$n2^2 \text{x sen}^2\beta = \text{sen}^2 \text{ i}$$
$$n2^2\text{x}(1-\cos^2\beta) = \text{sen}^2 \text{ i}$$
$$n2^2 - n2^2 \text{ x cos } ^2\beta = \text{sen } ^2 \text{ I}$$

$$cos\beta = \sqrt{\frac{n_2^2 - sen^2\, i}{n_2^2}}$$

$$n_1 = sen\ \phi\ x \sqrt{n_2^2 - sen^2\, i} - cos\phi - sen\ i$$

◆ L´angle de réfraction ϕ et l´indice de réfraction n_2 du prisme sont connus, ensuite en connaissant l´angle critique i, nous pouvons connaître l´indice de l´echantillon.

3. DESCRIPTION



3.1 Écran tactile
3.2 Couvercle du dépôt
3.3 Dépôt pour échantillon
3.4 Interrupteur général allumage/ éteint
3.5 Prise de courant
3.6 Sortie RS-232

◆ Antes de comenzar a utilizar el equipo, es conveniente familiarizarse con sus componentes y fundamentos básicos, así como con las funciones de sus controles.

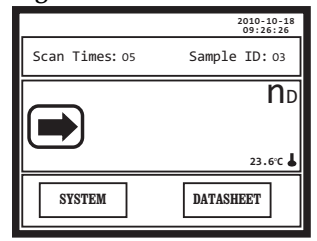
LEA DETALLADAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUCCIONES ANTES DE OPERAR CON ESTE EQUIPO CON EL FIN DE OBTENER LAS MÁXIMAS PRESTACIONES Y UNA MAYOR DURACIÓN DEL MISMO.

Pantalla táctil

◆ Antes de encender el equipo, limpie el prisma y coloque la tapa.

◆ Una vez encendido se muestra la pantalla de inicio. Siguiendo las indicaciones, pulse sobre la pantalla para continuar y tras 30 seg. accederá a la siguiente pantalla, mostrada en ***Fig.3***

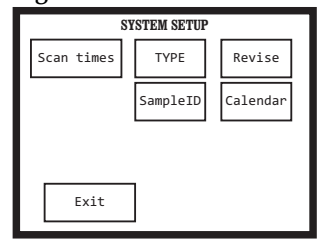
Figura 3



Selección de parámetros

◆ Pulsando sobre la opción **SYSTEM**, entrará en la pantalla (***Fig. 4***) donde podrá seleccionar los siguientes parámetros (Scan times, TYPE, Revise, Sample ID and Calendar).

Figura 4



Selección del tipo de test (opción TYPE)

◆ Presione sobre la opción **TYPE** para acceder a la pantalla mostrada en la ***Fig. 5***

◆ Pulse sobre **nD** para cambiar a la unidad de Brix, tal como se muestra en la ***Fig. 6***

◆ Presione **OK** para confirmar la opción y volver a la pantalla de la ***Fig. 4***

◆ Proceda de igual manera para la selección de los parámetros restantes.

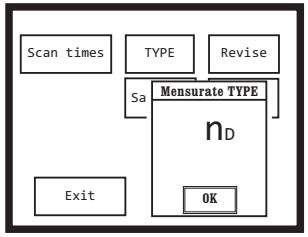


Figura 5

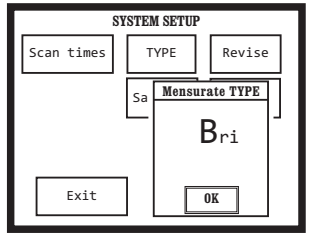


Figura 6

Método de medición

◆ Retire la tapa y cubra por completo la superficie del cristal mediante una gota de líquido de la solución problema.

◆ Coloque de nuevo la tapa para proceder a la medición.

◆ Pulse la opción de modo de medida ➡ El sistema entra en modo de medida y el índice de refracción o el contenido de azúcar (%Brix) se muestra en el display.

Antes de efectuar cualquier medida asegúrese de limpiar cuidadosamente cualquier residuo de la medición precedente que pueda afectar a la precisión de la medida actual.

Nota: Si la temperatura del líquido no es la misma que la del equipo, la T visualizada en el display difiere de la T de la muestra, en ese caso espere hasta que ambas temperaturas se igualen, ya que el resultado del valor del índice es calculado según dicha temperatura.

Registro de datos

◆ Pulse sobre la opción **DATASHEET** mostrada en la ***Fig.3*** para acceder al registro de datos tal como se muestra en la ***Fig.7***.

◆ Pulse la opción **Save** para guardar los datos registrados

◆ Pulse la opción **Send** para transmisión de datos al PC o la impresora.

Figura 7

NO	ID	DATE	TIME	T°C	VALUE	TP
001	13	10-09-17	10:40	26.7°C	1.3324	nD
002	13	10-09-17	10:41	26.8°C	11.9	Bri
003	13	10-09-17	10:44	26.7°C	25.1	Bri
004	13	10-09-17	10:45	26.7°C	1.3715	nD

Exit PgUp PgDn Save Send

6. MANTENIMIENTO

Con el fin de garantizar la precisión del aparato y prever cualquier daño, preste especial atención al cuidado y mantenimiento del mismo.

Nota: Todas las normas de utilización citadas anteriormente carecerán de valor si no se realiza una continua labor de mantenimiento.

◆ Siga las instrucciones y advertencias relativas a este manual.

◆ Tenga este manual siempre a mano para que cualquier persona pueda consultarlo.

◆ Coloque el aparato en un lugar seco con buena ventilación para evitar la formación de mohos en las partes ópticas.

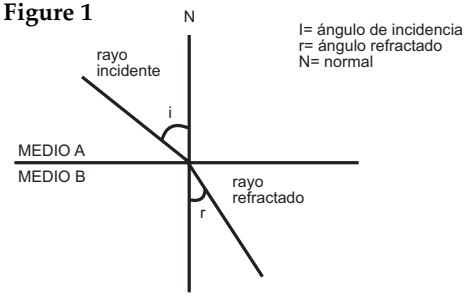
◆ Asegúrese de limpiar la superficie cada vez que deposite una nueva muestra y siempre antes y después de trabajar con el equipo.

◆ Cuando quiera medir índices en líquidos corrosivos, es necesario proceder a su limpieza inmediatamente después de la medición afín de evitar daños, de otro modo, cuando vuelva a encender el equipo, la pantalla mostrará un mensaje de error.

2.FONDEMENTS THEORIQUES

Refractometría:

Figure 1



◆ Quand un rayon de lumière arrive à la superficie de séparation entre deux milieux différents, une partie de la lumière se réfléchie et une autre se réfracte (elle entre à l´intérieur du segond milieu) ce dernier se propage avec un angle et une vitesse différents à celui du premier milieu. Ces deux magnitudes peuvent se caractériser à l´aide de **l´indice de réfraction**, qui représente une valeur caractéristique pour chaque substance.

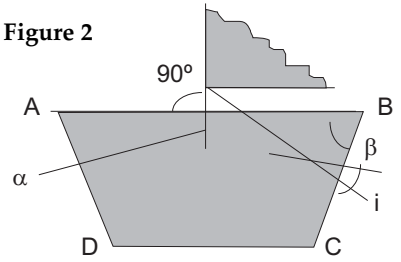
◆ L´indice de réfraction est relationé avec la masse, la charge et le numéro de particules de la substance à travers laquelle se transmet la radiation lumineuse.Les réfractomètres peuvent être de différents types mais la plupart d´eux se basent au même principe.

◆ Le principe basique d´un réfractomètre est en accord avec la loi de réfraction suivante:

$$n_1 \, x sen\alpha' = n_2 \, x sen\alpha''$$

◆ Si n_1 et n_2 sont les indices de réfraction du milieu de chaques cotés du limite entre les milieux différents, où α' est l´angle incident et α'' l´angle de réfraction.

Figure 2



◆Quand un faisceau lumineux passe d´un milieu optiquement plus dense à un autre optiquement plus léger, l´angle d´incidence est plus petit que l´angle de réfraction et, si nous changeons le premier jusqu´à ce que le second atteigne les 90º, dans ce cas l´angle d´incidence nous l´appelerons angle critique. Le principe de ce réfractomètre pour déterminer l´indice de réfraction se base sur la détermination de l´angle critique.

◆ Quand le faisceau lumineux tombe sur la superfice AB de n´importe quel angle ***(Fig. 2)***, son angle de réfraction est toujours plus grand que i. Si nous observons le faisceau émergent à travers le télescope, il apparaît le champ visuel divisé en deux moitiés, une sombre et l´autre clair. Si nous situons la ligne qui délimite ces deux moitiés, juste au centre nous trouverons la position de l´angle critique.

◆ ABDC ***(Fig. 2)*** est le prisme de réfraction dont l´indice de réfraction est n_2. Nous placerons l´échantillon à mesurer (liquide ou solide transparent) dont l´indice de réfraction est n1 sur la superficie AB.

¡ATTENTION! NE S'ADMETTRA AUCUNE APPAREIL À REPARER QUI NE SOIT PAS CORRECTEMENT NETTOYÉ ET DÉSINFECTÉ.

INDEX D'IDIOMES

Espagnol 2-10
Anglais 11-18
Français 19-27

INDEX DE CONTENUS

1. APPLICATIONS DE L'APPAREIL 20
2. FONDEMENTS THEORIQUES 21
3. DESCRIPTION 22
4. SPECIFICATIONS TÉCHNIQUES 23
5. INSTALLATION /MISE EN MARCHE 23
6. MAINTIEN ET NETTOYAGE 25
7. APPENDICE I 26
8. APPENDICE II 27
ANNEXE I: CERTIFICAT CE 28

1. APPLICATIONS DE L'APPAREIL

Appareil très employé à l'industrie du pétrole, l'industrie chimique et pharmaceutique, les raffineries du sucre et l'industrie alimentaire, en tant que dans le domaine éducatif avec son utilisation aux écoles, les universités et les centres de recherche, pour mesurer l'indice de réfraction nD de liquides transparent ou translucide.

Permet de mesurer au même temps le dégrée Brix (Bx) ou concentration de solides dissous d'une solution, avec affichage de la température à l'écran de façon à faire la compensation automatique de son effet sur la mesure.

◆ La muestra a medir no debe contener ninguna impureza sólida. Igualmente, está totalmente prohibido el uso del aparato para medir muestras altamente corrosivas.

◆ El aparato debe permanecer siempre limpio. Queda estrictamente prohibido tocar la superficie óptica con dedos grasos. Utilice un paño de ante especial o de algodón absorbente para eliminar los restos de polvo y una solución de alcohol y éter para posibles manchas de grasa sobre el prisma óptico.

◆ Proteja la superficie de las partes de plástico para evitar ser dañadas por las posibles muestras corrosivas.

◆ Cuando el aparato no va a ser utilizado, protéjalo con la funda protectora

◆ No desmonte el equipo usted mismo, en caso de avería, envíelo a reparar inmediatamente.

Limpieza

◆ Para la limpieza de las partes metálicas, acero inoxidable, aluminio, pinturas, etc. nunca utilice estropajos o productos que puedan rayar, ya que deterioran el equipo, limitando su vida útil.

◆ Para la limpieza del equipo recomendamos se utilice un trapo libre de pelusa humedecido con agua jabonosa que no contenga productos abrasivos.

7. APÉNDICE I

Métodos para una medición más precisa

Puesto que el índice de refracción de cualquier líquido depende de su temperatura, los siguientes métodos pueden ayudarle a obtener datos más precisos:

◆ Antes de la medición, coloque la muestra y el equipo en la misma estancia durante al menos 6 horas o preferiblemente durante toda la noche, para que ambos alcancen la misma temperatura ambiente, de esta manera la temperatura de la muestra no variará una vez colocada en el pocillo.

◆ Durante el chequeo mantenga constante la temperatura de la estancia, limitando a un máximo de 1ºC su posible variación, y en caso de que la variación de la T sea superior a 2ºC una vez iniciada la medición, retire la muestra y reinicie el equipo para garantizar la precisión.

◆ Si la muestra es obtenida eventualmente de una fuente externa, al cabo de un tiempo alcanza la temperatura ambiente. Si la muestra es colocada sobre el depósito inmediatamente después de su toma, el resultado puede aumentar o disminuir con el tiempo. En ese caso espere a que la medida se estabilice para obtener una mayor precisión en la misma.

◆ Para el caso de líquidos volátiles, este último método no es recomendable, es preferible el primero pues permite un chequeo completo y rápido.

◆ Por último, limpie concienzudamente la superficie del prisma antes del test para garantizar que no haya residuos líquidos, de otro modo la precisión del test se verá afectada.

7. APÉNDICE II

Temperatura (℃)	*Índice de refracción* (nD)
18	1.33316
19	1.33308
20	1.33299
21	1.33289
22	1.33280
23	1.33270
24	1.33260
25	1.33250
26	1.33239
27	1.33228
28	1.33217
29	1.33205
30	1.33193

¡ATENCIÓN! NO SE ADMITIRÁ NINGÚN APARATO PARA REPARAR QUE NO ESTÉ DEBIDAMENTE LIMPIO Y DESINFECTADO.

INSTRUCCIONES SOBRE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

No se deshaga de este equipo tirándolo a la basura ordinaria cuando haya terminado su ciclo de vida; llévelo a un punto de recogida para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos. No contiene elementos peligrosos o tóxicos para el ser humano pero una eliminación no adecuada, perjudicaría al medio ambiente.

Los materiales son reciclables tal como se indica en la marcación. Al reciclar materiales o con otras formas de reutilización de aparatos antiguos, esta Ud. haciendo una contribución importante a la protección del medio ambiente.

Por favor póngase en contacto con la administración de su comunidad para que le asesoren sobre los puntos de recogida.

Nous vous remercions l'acquisition de l'appareil. Nous vous souhaitons sincèrement de prendre du plaisir dans l'emploi du Réfractomètre Abbe 330. Nous vous recommandons de veiller l'appareil conformément à ce qui est exposé dans ce Manuel.

Nahita développe ses produits selon les normes du marquage CE en tenant compte l'ergonomie et la sécurité de l'utilisateur. La qualité des matériaux employés dans la fabrication et une correcte procédure vous permettra de jouir de l'appareil pendant de nombreuses années.

L'utilisation incorrecte ou illégale de l'appareil peut donner lieu à des accidents, décharges électriques, courts-circuits, feux, lésions, etc. Lisez le point de Maintien, où se rassemblent des aspects de sécurité.

LISEZ EN DÉTAIL CE MANUEL D'INSTRUCTIONS AVANT D'OPÉRER AVEC CET APPAREIL AFIN D'OBTENIR LES PRESTATIONS MAXIMALES ET UNE PLUS GRANDE DURÉE DU MÊME.

Vous devra tenir compte de ce qui suit:

- Ce manuel fait partie du Réfractomètre Abbe 330, ce pourquoi il doit être disponible pour tous les usagers de l'appareil.
- Suivant les stipulations de la réglementation en vigueur, établissez toutes les mesures exigées en matière de sécurité et d'hygiène au travail (dispositifs de sécurité électrique, produits inflammables, toxiques et/ou pathologiques, etc).
- Il doit être employé toujours avec attention en évitant des mouvements brusques, des coups ou la manipulation avec des objets piquants.
- Ne jamais démonter l'appareil pour le réparer vous même, puisque vous pouvez perdre la garantie et en plus provoquer un fonctionnement déficient de tout l'appareil, ainsi que des préjudices aux personnes qui le manipulent.
- Pour prévoir du feu ou décharges électriques, évitez les ambiants secs et poussières ainsi que renverser de liquides sur l'appareil. Si cela arrive-t-il, il faut déconnectez immédiatement l'appareil du courant électrique.
- Toute doute peut être clarifiée par votre distributeur (installation, mis en marche, fonctionnement). Vous pouvez aussi envoyer leurs doutes et suggestions à la direction de courrier du Service Technique Zuzi (asistencia@auxilab.es).
- Cet appareil est sous la protection de la Loi de Garanties et Appareils de Consume (10/2003).
- Les révisions de l'appareil ne sont pas sous garantie.
- La manipulation de l'appareil par personnel ne pas autorisé cause la perte totale de la garantie.
- La garantie ne prend pas en charge les fusibles et les accessoires, ainsi que la perte de ces derniers, et non plus les pièces dépensées par l'utilisation habituelle.
- Vous devrez garder la facture d'achat pour avoir droit à la réclamation ou prestation de la garantie. Si vous envoyez l'appareil au Service Technique joindrez la facture ou copie du même tel que document de garantie.
- Le fabricant se réserve le droit pour possibles modifications et améliorations sur ce Manuel et l'appareil.

◆ If the sample is temporarily obtained from an external source, the temperature of the sample will gradually reach the room temperature after a period of time. If the obtained sample is immediately placed in the test dish, the results may increase or decrease along the time. Users are recommended to wait until the results become stable to obtain more accurate data.

◆ For volatile liquids, the third method is not suitable; use the first method instead. Complete testing as soon as possible.

◆ The last but not the least, thorough clean the test dish before any test to ensure that no liquid residues exist on the dish; otherwise, the test accuracy will be affected.

7. APPENDIX II

Temperature (℃)	*Refractive index* (nD)
18	1.33316
19	1.33308
20	1.33299
21	1.33289
22	1.33280
23	1.33270
24	1.33260
25	1.33250
26	1.33239
27	1.33228
28	1.33217
29	1.33205
30	1.33193

ATTENTION!! IF EQUIPMENTS ARE NOT PROPERLY CLEAN AND DISINFECTED THEY WOULD NOT BE ALLOWED TO REPAIR BY OUR TECHNICAL SERVICE.

INSTRUCTIONS ON ENVIRONMENT PROTECTION

At the end of its life cycle, please, do not dispose of this equipment by throwing it in the usual garbage; hand it over a collection point for the recycling of electrical and electronic appliances. It does not contain dangerous or toxic products for humans but a non adequate disposal would damage the environment.

The materials are recyclable as mentioned in its marking. By recycling material or by other forms of re-utilization of old appliances, you are making an important contribution to protect our environment.

Please inquire at the community administration for the authorized disposal location.

Thank you for choosing this equipment. We sincerely wish that you enjoy your Zuzi automatic refractometer. We highly recommend looking after this equipment according to what is stated in this manual.

Zuzi develops its products according to the CE marking regulations as well as emphasizing the ergonomics and security for its user.

The correct using of the equipment and its good quality will permit you to enjoy this equipment for years.

The improper use of the equipment can cause accidents and electric discharges, circuit breakers, fires, damages, etc. Please read the point of Maintenance, where we expose the security notes.

TO GET THE BEST RESULTS AND A HIGHER DURATION OF THE EQUIPMENT IT IS ADVISABLE TO READ THOROUGHLY THIS MANUAL BEFORE OPERATING WITH THE EQUIPMENT.

Please bear in mind the following:

◆ This manual is inseparable from the Zuzi automatic refractometer 330, so it should be available for all the users of this equipment.

◆ Follow all required applicable laws about safety and health (electrical security devices, inflammable, toxic and/or pathological products, etc.).

◆ You should carefully handle the equipment avoiding sudden movements, knocks, free fall of heavy / sharp objects on it. Avoid spilling liquids inside the equipment.

◆ Never dismantle the different pieces of the equipment to repair it yourself, since it could produce a defective use of the whole equipment and a loss of the product warranty, as well as injuries on people that handle the ultrasonic bath.

◆ To prevent fire or electric discharges avoid dry or dusty environments. In case it may happen unplug the equipment immediately.

◆ If you have any doubt about setting up, installation or functioning do not hesitate in contacting your wholesaler. You can also tell us any doubts or suggestions you have by contacting Nahita Technical Assistance Department by email to asistencia@auxilab.es.

◆ This equipment is protected under the Warranties and consumer goods regulation (10/2003).

◆ Overhaul is not covered by the equipment warranty.

◆ Operations made by non-qualified staff will automatically produce a loss of the warranty.

◆ Neither fuses nor accessories, including their loss, are covered by the product's warranty. The warranty neither covers piece's deterioration due to the course of time.

◆ Please make sure you keep the invoice, either for having the right to claim or asking for warranty coverage. In case you have to send the equipment to Nahita Technical Assistance Department you should enclose the original invoice or a copy as guarantee.

◆ Manufacturer reserves the right to modify or improve the manual or equipment.

ATTENTION!! IF EQUIPMENTS ARE NOT PROPERLY CLEAN AND DISINFECTED THEY WOULD NOT BE ALLOWED TO REPAIR BY OUR TECHNICAL SERVICE.

INDEX OF LANGUAGES

Spanish 2-10
English 11-18
French 19-27

INDEX OF CONTAINS

1. APPLICATIONS OF THE INSTRUMENT 12
2. THEORETICAL BASICS 12
3. DESCRIPTION 14
4. TECHNICAL SPECIFICATIONS 14
5 .INSTALLATION / SETTING UP 15
6. MAINTENANCE AND CLEANING 17
7. APPENDIX I 17
8. APPENDIX II 18
ANNEX I: CE CERTIFICATE 28

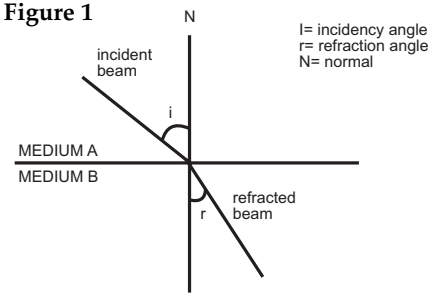
1. APPLICATIONS OF THE INSTRUMENT

This instrument can widely be used in petroleum, chemical, pharmaceutical, sugar refining and food industries, as well as in related colleges, universities and scientific research institutions for measuring the refractive index nD of transparent, subtransparent liquid. This instrument can also be used to measure the Brix (BX) of the sugar solution, and correct the affect of temperature on the Brix automatically. In addition, this instrument can display the temperature of the sample, full automatic measuring could avoid personal error.

2. THEORETICAL BASICS

Refractometry:

Figure 1



◆ When a light beam arrives to the divisory surface between two different mediums, one part is reflected and the other is bended (it cames into the second medium), being spread with an angle and speed different to first medium. Both values are measured by **refractive index**. Each substance has its own refractive index value.

6. MAINTENANCE AND CLEANING

To get the best results and a higher duration of the ultrasonic bath it is essential to follow the processes of use.

Note: All the processes of use mentioned below will not have any value unless you keep a continued and careful maintenance.

◆ Please follow the processes of use of this manual.

◆ This manual should be available for all users of this equipment.

◆ It must be kept in a dry and web ventilated room to preserve optical items from humidity and mold.

◆ Be sure to clean the working surface of the sample cup whenever the sample is changed as well as before and after the use of the instrument.

◆ When corrosive liquid is measured, clean must be done in time to prevent corrosion and damage. Be sure to clean the instrument after it is used. If not clean, when turn on the instrument again, the screen will display an error message.

◆ Sample to be measured must not have any hard impurities. It is strictly prohibited to use this instrument to measure samples of strong corrosive.

◆ The instrument shall always be kept clean. It is strictly prohibited to touch the surface of optical prisms by oily hands. Use high quality chamois leather and long fiber absorbent cotton to wipe the dust on the prisms surface if there is dust. Use a mixed solution of alcohol and ether to wipe it immediately after the surface is found to be contaminated with grease stain.

◆ Protect the surface of plastic parts from being damaged by corrosive samples.

◆ When the instrument is not in use, put the plastic cover on.

◆ Users shall not dismount the instrument at will. In case of failure, send the instrument for repair at once.

Cleaning

◆ Never use scourers or substances that can grate for cleaning metallic parts such as stainless steel, aluminium, coatings, etc. as they damage the bath and produce an early ageing of the equipment.

◆ Use a fluff-free cloth dampened with soaped water that does not contain abrasives.

7. APPENDIX I

Methods for more accurate data

Because the refractive index of any liquid is related to temperature, the following methods will help you obtain more accurate measurement data.

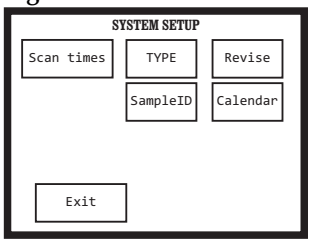
◆ Before measurement, place the sample to be tested and the tester in the same room for over 6 hours or favorably overnight, to make the sample and tester stay at the same room temperature. In this way, the temperature of the sample will not change after having been placed in the test dish.

◆ During the test, keep the room temperature unchanged if possible to limit the temperature change within 1℃. If the room temperature rises by over 2℃ after the starting, thoroughly clear the test dish and restart the instrument to ensure accuracy.

Parameter selection

◆ Press the Key of SYSTM to enter into the screen shown in ***Fig.4*** to make corresponding settings (Users can set the Scan times, TYPE, Revise, Sample ID and Calendar)..

Figure 4



Test type selection (TYPE option)

◆ Press TYPE option to enter into the screen shown in ***Fig. 5***

◆ Press nD to change to the unit of Brix, as seen on ***Fig. 6***.

◆ Press "OK" Key to confirm your choice and get back to the screen shown in the ***Fig.4***.

◆ Repeat the same steps to make changes in other parameters.

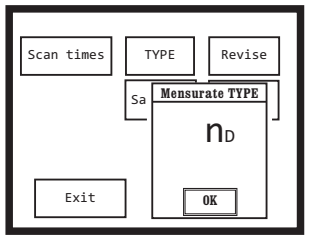


Figure 5

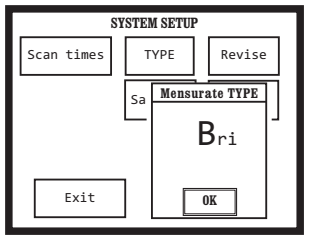


Figure 6

Measurement method

◆ Open the cover and drop in the liquid to be measured to cover the whole glass surface.

◆ Then, put the cover on to make the measurement.

◆ Press the Key of Measurement, ➔. The refractive index or the content % of the sugar solution will be read out in the Display section. Before the measurement of any kind samples, glass surface in the sample cell must be cleaned, because the sample residue left in the previous measurement will affect the precision of the current measurement.

Note: if the temperature of the liquid to be measured does not equilibrate with the temperature of the instrument, there will be an error between the temperature displayed and the temperature of the liquid. Wait until the temperature equilibrium is reached, can the measurement of the refractive index be accurately made at this temperature.

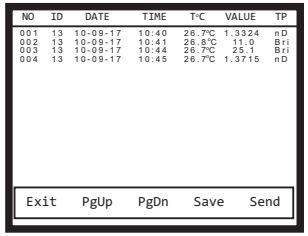
Data registry

◆ Press the Key of **DATASHEET** in the screen shown in the ***Fig.3*** to enter into the screen shown in the ***Fig.7*** to show historical measurement data records.

◆ Press **Save** Key to save historical measurement data

◆ Press **Send** Key to communicate with PC and print.

Figure 7



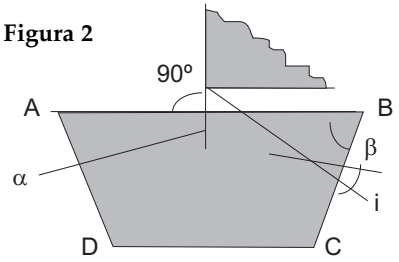
◆ Refractive index is related to mass, charge and the number of particles in the substance through which the light beam is transmited. There are different kinds of refractometers but they all are based on the same principle.

◆ The basic refractometer principle is based on the following refraction law:

$$n_1 \, x sen\alpha' = n_2 \, x sen\alpha''$$

◆ Being n_1 and n_2 medium refractive index at both limit sides between different sides medium, where α' is the incident angle and α'' refractive angle.

Figura 2



◆ When a light beam enters an optically lighter medium from a thicker one, the incident angle is smaller than refractive angle and if we change the first one until the second one reaches 90º, the incident angle is named critical angle.

◆ When a light beam falls on surface AB from any angle (***Fig.2***), its refractive angle is always bigger than i, if we observe the emergent light beam through a microscope, it appears the view field divided in two halves, one dark and the other one light coloured. If we place the two halves separation line just in the middle, this is the critical angle position.

◆ ABDC (***Fig. 2***) is the refracting prism whose refractive index is n_2, and the sample to be measured (liquid or transparent solid) is placed on AB surface. Its refractive index is n_1.

◆ From refraction law, we obtain the following equation:

$$n_1 \, xsen90º = xsen\alpha$$
$$n_2 \, xsen\beta = sen\ i$$
$$\phi = \alpha + \beta$$
$$\alpha = \phi - \beta$$

◆ Having this in the first equation:

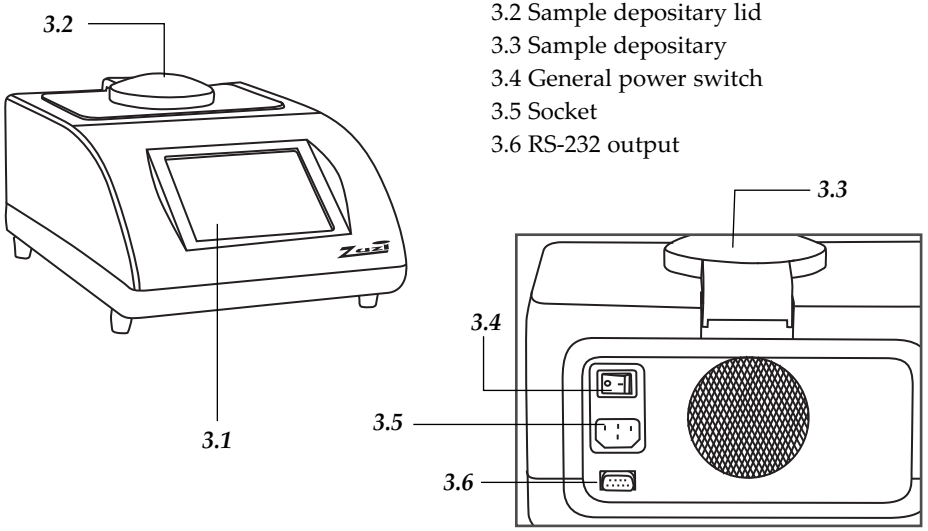
$$n_1 = n_2 \, x \, sen\,(\alpha-\beta) = (sen\,\phi \, x \cos\beta - \cos\phi \, x \, sen\,\beta)$$
$$n2^2 x \, sen^2\beta = sen^2\, i$$
$$n2^2 x(1-\cos^2\beta) = sen^2\, i$$
$$n2^2 - n2^2 \, x \cos^2\beta = sen^2\, I$$

$$\cos\beta = \sqrt{\frac{n_2^2 - sen^2\, i}{n_2^2}}$$

$$n_1 = sen\ \phi\ x\ \sqrt{n_2^2 - sen^2\ i} - cos\phi - sen\ i$$

◆ Prism refractive angle ϕ and prism refractive index n_2, are calculated when knowing the critical angle i. Sample retraction index can be known.

3. DESCRIPTION



3.1 Touch screen
3.2 Sample depositary lid
3.3 Sample depositary
3.4 General power switch
3.5 Socket
3.6 RS-232 output

4. TECHNICAL SPECIFICATIONS

Code	50330000
Range	1.3000-1.7000 nD
	0-95% Brix (Bx-TC)
Accuracy	±0.0002 Nd
	±0.1% Brix
Resolution	0.0001 nD
	0.1% Brix
Temperature	0-50ºC
Using temperature range	Ambiente-35º
Dimensions	329mm×214mm×150mm
Weight	3 kg
Interface	RS232
Power supply	220V±22V / 50Hz±1Hz

5. INSTALLATION / SETTING UP

Preliminary inspection

Unwrap the bath and take off the polyspan protection in which it comes fitted. Take off the involving plastic and without connecting the bath to the power supply, make sure that the equipment does not present any damage because of the shipment. In case it presents any damage, tell it immediately to your transport agent or dealer so that they can make the claims in the correct time limit.

Please keep the original wrapping; you will always need it for returns enclosed with all the accessories supplied.

Please check that all the accessories are enclosed with the equipment:

- Lid for samples deposit
- Schuko wire
- Printer wire
- User manual
- Warranty

Before turning on the instrument, keep the surface of prisms clean and put the cover on.

◆ Antes de comenzar a utilizar el equipo, es conveniente familiarizarse con sus componentes y fundamentos básicos, así como con las funciones de sus controles.

PLEASE READ THOROUGHLY THE INSTRUCTIONS BEFORE CONNECTING AND OPERATING WITH THIS EQUIPMENT WITH THE AIM OF ACHIEVING THE HIGHEST FEATURES AND THE MAXIMUM DURABILITY OF THE INSTRUMENT.

Touch screen

◆ Before turning on the instrument, keep the surface of prisms clean and put the cover on.

◆ After turning on the power, a start screen will be shown. Follow the requirements prompted in the screen to touch the screen to enter into the screen shown in the Fig.2 and about 30 seconds later, enter into the screen shown in the ***Fig 3***.

Figure 3